

Rec'd PCT/PTO 06 OCT 2005

PCT/JP2004/003962

100552487

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

23. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 4月 7日

REC'D 13 MAY 2004

WIPO PCT

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-102917  
[ST. 10/C]: [JP2003-102917]

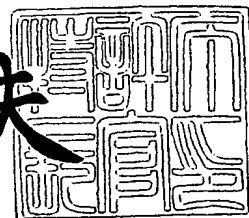
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社日立国際電気

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3034857

【書類名】 特許願

【整理番号】 20200585

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H03G 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立  
国際電気内

【氏名】 山川 純一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立  
国際電気内

【氏名】 堂坂 淳也

【特許出願人】

【識別番号】 000001122

【氏名又は名称】 株式会社日立国際電気

【代理人】

【識別番号】 100098132

【弁理士】

【氏名又は名称】 守山 辰雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100114937

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 裕幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035873

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015262

【包括委任状番号】 0109434

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信増幅器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信対象となる信号を増幅する送信増幅器において、  
前記信号を増幅する増幅部と、  
温度を検出する温度検出手段と、  
前記温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合に前記増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う増幅部自己発熱促進制御手段と、  
を備えたことを特徴とする送信増幅器。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の送信増幅器において、  
前記増幅部自己発熱促進制御手段は、前記増幅部による自己発熱を促進させる制御として、前記増幅部のバイアス制御を行う、  
ことを特徴とする送信増幅器。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の送信増幅器において、  
温度に関して所定の第 1 の閾値を設けるとともに当該第 1 の閾値と比べて低い所定の第 2 の閾値を設け、

前記増幅部自己発熱促進制御手段は、前記温度検出手段により検出される温度が第 2 の閾値未満又は第 2 の閾値以下である場合に前記増幅部による自己発熱を促進させる制御を行い、前記温度検出手段により検出される温度が第 1 の閾値を超えた場合又は第 1 の閾値以上となった場合に前記増幅部による自己発熱を促進させる制御を停止する、

ことを特徴とする送信増幅器。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の送信増幅器において、

前記増幅部は、複数の増幅素子を用いて構成され、

前記増幅部自己発熱促進制御手段は、前記増幅部による自己発熱を促進させる制御として、前記複数の増幅素子のバイアス制御を行う、

ことを特徴とする送信増幅器。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の送信増幅器において、

前記増幅部自己発熱促進制御手段により前記増幅部による自己発熱を促進させる制御が行われているときに、前記増幅部により増幅する対象となる信号を減衰させる増幅部自己発熱促進制御時信号減衰手段を備えた、

ことを特徴とする送信増幅器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、送信対象となる信号を増幅する送信増幅器に関し、特に、温度が低い場合に、効率的に増幅部を暖める送信増幅器に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、増幅器は、通信分野などにおいて、信号を増幅するために使用されている。

一例として、屋外用の基地局装置の送信部で使用される送信増幅器では、通信相手となる移動局装置などに対して送信する対象となる信号を増幅することが行われている。

【0 0 0 3】

また、このような屋外用の基地局装置では、特に寒冷地においては、低温時における送信増幅器の動作の安定化を目的として、当該基地局装置にヒーターを取り付けるなどの対応が為されている。

送信増幅器の正常な性能が補償される温度範囲（性能補償温度範囲）の一例としては  $-10^{\circ}\text{C}$  ～  $+50^{\circ}\text{C}$  となっており、性能補償温度範囲と比べて低い温度であるときには、特に寒冷地の場合には、仕様を満足させることが難しい。例えば、寒冷地における最低温度としては  $-30^{\circ}\text{C}$  程度まで考慮することが必要であり、誤動作を起こす可能性がある。

【0 0 0 4】

なお、従来の技術例を示す。

従来では、バッテリー駆動の携帯型電子機器において、温度センサにより得られる温度情報に基づいてヒーターの電源をオン／オフ制御し、当該ヒーターにより液晶表示素子を暖めて液晶表示可能とすることが行われていた（例えば、特許文献1参照。）。

#### 【0005】

また、従来では、歪補償増幅器において、増幅部の温度に応じて複数の補償値テーブルを切り替えて増幅部の歪補償を実行するに際して、増幅部の測定温度に基づいて増幅部の温度を補償値テーブルに対応する温度へ調整することにより、用意する補償値テーブルの数を低減して、小型化を図ることが行われていた（例えば、特許文献2参照。）。また、増幅部の温度を調整する手段としては、ペルチエ素子や、冷却ファンや、ヒーターが用いられていた（例えば、特許文献2参照。）。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開平10-253947号公報

##### 【特許文献2】

特開2001-320246号公報

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の送信増幅器などでは、増幅部を暖めるためにヒーターなどを追加する構成が用いられていたため、コストがかかってしまうといった不具合があった。また、更なる小型化が望まれていた。

本発明は、このような従来の事情に鑑み為されたもので、効率的に増幅部を暖めることができる送信増幅器を提供することを目的とする。また、本発明は、例えば、コストの低減や、装置の小型化を図る。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る送信増幅器では、信号を増幅する増幅部により送信対象となる信号を増幅するに際して、次のようにして、増幅部の温

度を調整する。

すなわち、温度検出手段が温度を検出する。そして、増幅部自己発熱促進制御手段が、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う。

#### 【0009】

従って、温度が低い場合には、増幅部による自己発熱が促進させられて、増幅部が暖められるため、温度が低い場合に効率的に増幅部を暖めることができ、例えばヒーターなどを追加する構成と比較して、コストを低減させることができ、小型化を図ることができる。

#### 【0010】

なお、増幅部自己発熱促進制御手段では、例えば、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う構成が用いられてもよく、或いは、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値以下である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う構成が用いられてもよい。

#### 【0011】

ここで、送信増幅器としては、種々なものが用いられてもよい。

また、送信対象となる信号としては、種々な信号が用いられてもよい。

また、増幅部としては、種々な構成のものが用いられてもよく、例えば、1個の増幅素子から構成されるものが用いられてもよく、或いは、複数個の増幅素子から構成されるものが用いられてもよい。

#### 【0012】

また、温度検出手段としては、例えば温度センサなど、種々なものが用いられてもよい。

また、温度検出手段が備えられる場所としては、種々な場所が用いられてもよく、例えば、増幅部の近傍や、増幅部と接触する位置や、増幅部の内部などに備えられるのが好ましい。

#### 【0013】

また、温度に関する所定の閾値としては、種々な値が用いられてもよく、例え

ば、増幅部を暖めることが必要となる境界的な温度の値が用いられる。

また、増幅部による自己発熱を促進させる制御としては、種々な制御が用いられてもよい。

また、増幅部の温度調整を行う時期としては、種々な時期が用いられてもよく、例えば、増幅部により送信対象となる信号が増幅されていない時期や、増幅部により増幅される送信対象となる信号の量が少ない時期や、或いは、他の時期を用いることができる。

#### 【0014】

また、本発明に係る送信増幅器では、一構成例として、増幅部自己発熱促進制御手段は、増幅部による自己発熱を促進させる制御として、増幅部のバイアス制御を行う。

従って、増幅部のバイアス制御といった簡易な制御により、増幅部の温度を調整することができる。

#### 【0015】

ここで、増幅部のバイアスを制御する態様としては、種々な態様が用いられてもよい。

一例として、増幅部が電界効果トランジスタ (FET: Field Effect Transistor) から構成される場合に、当該電界効果トランジスタのゲートソース間電圧を大きくすることにより、当該電界効果トランジスタによる自己発熱を促進するような態様を用いることができる。

#### 【0016】

また、本発明に係る送信増幅器では、一構成例として、次のようにして、増幅部の温度を調整する。

すなわち、温度に関して、所定の第1の閾値を設けるとともに、当該第1の閾値と比べて低い所定の第2の閾値を設けた。

そして、増幅部自己発熱促進制御手段は、温度検出手段により検出される温度が第2の閾値未満又は第2の閾値以下である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行い、また、温度検出手段により検出される温度が第1の閾値を超えた場合又は第1の閾値以上となった場合に、増幅部による自己発熱を促進さ



せる制御を停止する。

#### 【0017】

従って、温度が第2の閾値に基づいて低い場合には、例えば継続的に、増幅部による自己発熱が促進させられて、増幅部が暖められ、そして、温度が第1の閾値に基づいて或る程度高くなった場合には、このような増幅部による自己発熱の促進制御が停止させられることにより、全体として効率的な増幅部の温度調整が実現される。

#### 【0018】

なお、増幅部自己発熱促進制御手段では、例えば、温度検出手段により検出される温度が第2の閾値未満である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う構成が用いられてもよく、或いは、温度検出手段により検出される温度が第2の閾値以下である場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う構成が用いられてもよい。

#### 【0019】

また、増幅部自己発熱促進制御手段では、例えば、温度検出手段により検出される温度が第1の閾値を超えた場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を停止する構成が用いられてもよく、或いは、温度検出手段により検出される温度が第1の閾値以上となった場合に、増幅部による自己発熱を促進させる制御を停止する構成が用いられてもよい。

#### 【0020】

ここで、温度に関する所定の第2の閾値としては、種々な値が用いられてもよく、例えば、増幅部を暖めることが必要となる境界的な温度の値が用いられる。

また、温度に関する所定の第1の閾値としては、種々な値が用いられてもよく、例えば、増幅部が十分に暖まって、増幅部を暖めることが不要となる境界的な温度の値が用いられる。

#### 【0021】

また、本発明に係る送信増幅器では、一構成例として、増幅部は、複数の増幅素子を用いて構成された。また、増幅部自己発熱促進制御手段は、増幅部による自己発熱を促進させる制御として、複数の増幅素子のバイアス制御を行う。

従って、複数の増幅素子のバイアス制御を行うことにより、増幅部の温度調整を実現することができる。

#### 【0022】

ここで、増幅部を構成する複数の増幅素子の数としては、種々な数が用いられてもよい。

また、増幅素子としては、例えば電界効果トランジスタなど、種々なものが用いられてもよい。

また、複数の増幅素子のバイアス制御を行う態様としては、例えば、それぞれの増幅素子のバイアス制御を別個に行うような態様が用いられてもよく、或いは、2以上の増幅素子のバイアス制御をまとめて行うような態様が用いられてもよい。

#### 【0023】

また、本発明に係る送信増幅器では、一構成例として、増幅部自己発熱促進制御時信号減衰手段が、増幅部自己発熱促進制御手段により増幅部による自己発熱を促進させる制御が行われているときに、増幅部により増幅する対象となる信号を減衰させる。

従って、例えば継続的に増幅部自己発熱促進制御手段により増幅部による自己発熱を促進させる制御が行われている期間に、不要な信号が出力されてしまうことを防止することができる。

#### 【0024】

ここで、増幅部により増幅する対象となる信号としては、本発明では、送信対象となる信号が用いられており、例えば、増幅部に入力される前の信号が用いられる。

また、増幅部により増幅する対象となる信号を減衰させる程度としては、例えば実用上で有効な程度であれば、種々な程度が用いられてもよい。

#### 【0025】

以下で、更に、本発明に係る構成例を示す。

本発明に係る送信増幅器は、例えば、無線又は有線の通信装置の送信部や、無線又は有線の送信機に設けられる。

ここで、通信装置や、送信部や、送信機としては、それぞれ種々なものが用いられてもよい。

#### 【0026】

また、本発明に係る送信増幅器は、例えば、移動無線通信システム（移動体通信システム）又は固定無線通信システムなどの無線通信システムの基地局装置の送信部に設けられる。

ここで、移動無線通信システムとしては、例えば携帯電話システムや簡易型携帯電話システム（PHS: Personal Handy phone System）など、種々なものが用いられてもよい。

また、固定無線通信システムとしては、例えば加入者無線アクセスシステム（FWA: Fixed Wireless Access）など、種々なものが用いられてもよい。

#### 【0027】

以下で、本発明に係る技術思想に関する他の構成例を示す。

本発明に係る技術思想は、例えば、歪補償送信増幅装置に適用することが可能である。

一例として、歪補償送信増幅装置では、複数の温度に対応した複数の歪補償テーブルを温度に応じて切り替えて、歪補償テーブルに設定された歪補償に関する制御情報に基づいて増幅部で発生する歪を補償するに際して、増幅部による自己発熱を促進させる制御を行うことにより、増幅部の温度を調整する。

#### 【0028】

また、本発明に係る技術思想は、例えば、種々な増幅器に適用することが可能である。

一例として、信号を増幅する増幅器において、信号を増幅する増幅部と、温度を検出する温度検出手段と、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合に増幅部による自己発熱を促進させる制御を行う増幅部自己発熱促進制御手段と、を備える。

#### 【0029】

また、本発明に係る技術思想は、例えば、種々な処理を行う種々な機器に適用することが可能である。

一例として、処理を行う機器において、処理を行う処理部と、温度を検出する温度検出手段と、温度検出手段により検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合に処理部による自己発熱を促進させる制御を行う処理部自己発熱促進制御手段と、を備える。

### 【0030】

#### 【発明の実施の形態】

本発明に係る実施例を図面を参照して説明する。

本実施例では、移動体通信システムにおいて屋外に設置される基地局装置で用されるウォームアップ機能付きの送信増幅器に、本発明を適用した場合を示す。

### 【0031】

第1実施例に係る送信増幅器を説明する。

図1には、本例の送信増幅器の構成例を示してある。

本例の送信増幅器には、増幅部1と、バイアス回路2と、アイソレータ3と、温度検知部4と、制御部5と、入力端子11と、出力端子12が備えられている。

本例の送信増幅器では、入力端子11から入力される送信対象となる信号を増幅して、当該増幅信号を出力端子12から出力する。当該出力信号は、例えば後段に備えられたアンテナ（図示せず）により無線送信される。

### 【0032】

増幅部1は、例えば複数の増幅素子を直列などに接続して構成されており、入力端子11から入力される信号を増幅して、当該増幅信号をアイソレータ3へ出力する。

バイアス回路2は、制御部5により制御される態様で、増幅部1を構成する各増幅素子のバイアスを制御する。

### 【0033】

アイソレータ3は、本例では回り込み波の防止及び増幅部1の破損防止のために設けられており、増幅部1から入力される増幅信号を出力端子12へ出力する。

温度検知部 4 は、例えば増幅部 1 の近傍に設けられており、増幅部 1 の温度或いは増幅部 1 の近傍の温度を検出して、当該検出結果を制御部 5 へ出力する。

制御部 5 は、各種の制御を行う機能を有しており、本例では、温度検知部 4 から入力される温度の検出結果に基づいてバイアス回路 2 を制御し、これにより、バイアス回路 2 により各増幅素子のバイアスを制御する態様を制御する。

#### 【0034】

なお、本例では、制御部 5 は、温度に関する第 1 の閾値  $T_{th1}$  及び第 2 の閾値  $T_{th2}$  を記憶する記憶部の機能と、温度検知部 4 から入力されるアナログ値の温度検出結果をデジタル値へ変換する A/D (Analog to Digital) 変換部の機能を有している。そして、制御部 5 は、A/D 変換機能によりデジタル値へ変換された温度検出結果  $T$  と、記憶機能により記憶されている第 1 の閾値  $T_{th1}$  や第 2 の閾値  $T_{th2}$  とを比較して、当該比較結果に応じて、各増幅素子のバイアス制御を行う。

#### 【0035】

図 2 には、増幅部 1 の一部の構成例を示してあり、本例では、1 個の増幅素子に関する一般的な構成例を示してある。なお、本例では、増幅素子として、電界効果トランジスタ  $T_1$  が用いられている。

本例では、電界効果トランジスタ  $T_1$  のゲート (G) にコンデンサ  $C_1$  及びマイクロストリップ線路  $L_1$  の一端が並列に接続されており、マイクロストリップ線路  $L_1$  の他端には抵抗  $R_1$  を介してバイアス回路 2 が接続されている。

#### 【0036】

また、電界効果トランジスタ  $T_1$  のソース (S) が接地されている。

また、電界効果トランジスタ  $T_1$  のドレイン (D) には、マイクロストリップ線路  $L_2$  の一端及びマイクロストリップ線路  $L_3$  の一端が並列に接続されており、マイクロストリップ線路  $L_2$  の他端には電源及びコンデンサ  $C_3$  が接続されており、マイクロストリップ線路  $L_3$  の他端にはコンデンサ  $C_2$  が接続されている。

。

#### 【0037】

このような構成において、制御部 5 は、例えばバイアス回路 2 により電界効果

トランジスタ T1 のゲートに印加する電圧の大きさを制御することにより、電界効果トランジスタ T1 のゲートとソースとの間の電圧（ゲートソース間電圧） $V_{gs}$  の大きさを制御することができ、これにより、電界効果トランジスタ T1 のドレイン電流  $I_{dq}$  の大きさを制御することができる。

#### 【0038】

図3には、上記図2に示した構成における、ゲートソース間電圧  $V_{gs}$  とドレイン電流  $I_{dq}$  との関係の特性の一例を示してある。図3のグラフの横軸はゲートソース間電圧  $V_{gs}$  を示しており、縦軸はドレイン電流  $I_{dq}$  を示している。

同図に示されるように、ゲートソース間電圧  $V_{gs}$  が或る程度大きくなると、ゲートソース間電圧  $V_{gs}$  が大きくなるに従ってドレイン電流  $I_{dq}$  が大きくなる。

#### 【0039】

図4には、制御部5が、バイアス回路2を介して、温度検知部4により検出される温度に応じてゲートソース間電圧  $V_{gs}$  を制御する態様の特性の一例を示してある。同図のグラフの横軸は温度  $T$  を示しており、縦軸はゲートソース間電圧  $V_{gs}$  を示している。

#### 【0040】

本例では、温度に関する第1の閾値  $T_{th1}$  として、増幅部1の動作が安定な状態となる温度が設定されており、また、温度に関する第2の閾値  $T_{th2}$  として、増幅部1の動作が不安定な状態となる温度が設定されている。なお、 $T_{th1} > T_{th2}$  である。

#### 【0041】

また、本例では、増幅部1の動作が安定な状態において（通常時において）用いるゲートソース間電圧  $V_{gs}$  として  $V_{gs1}$  が設定されており、増幅部1の動作が不安定な状態において用いるゲートソース間電圧  $V_{gs}$  として  $V_{gs2}$  が設定されている。なお、 $V_{gs2} > V_{gs1}$  である。また、（ $V_{gs2}$  に対応するドレイン電流  $I_{dq2}$ ） $>$ （ $V_{gs1}$  に対応するドレイン電流  $I_{dq1}$ ）である。

。

#### 【0042】

また、本例では、制御部 5 によりバイアス回路 2 が特に制御されない場合には、バイアス回路 2 により通常のバイアス電圧  $V_{gs1}$  がゲートソース間電圧  $V_{gs}$  として印加される構成となっており、また、制御部 5 によりバイアス回路 2 が制御されることによりバイアス回路 2 により印加するゲートソース間電圧  $V_{gs}$  を  $V_{gs2}$  へ切り替えることが可能な構成となっている。

#### 【0043】

例えば、制御部 5 は、温度検知部 4 により検出される温度に基づいて、増幅部 1 の動作が安定状態となる温度  $T_{th1}$  以上である場合にはゲートソース間電圧  $V_{gs}$  が通常のバイアス電圧  $V_{gs1}$  となるようにし、その後、増幅部 1 の動作が不安定状態となる温度  $T_{th2}$  未満となった場合にはゲートソース間電圧  $V_{gs}$  を通常のバイアス電圧  $V_{gs1}$  から  $V_{gs2}$  へ増加させるように制御して、増幅部 1 のドレイン電流  $I_{dq}$  を通常のドレイン電流  $I_{dq1}$  から  $I_{dq2}$  へ増加させることにより増幅部 1 自体の自己発熱量を増加させ、その後、増幅部 1 の動作が安定状態となる温度  $T_{th1}$  以上となった場合にはゲートソース間電圧  $V_{gs}$  が  $V_{gs2}$  から再び通常のバイアス電圧  $V_{gs1}$  へ減少させられるようにする。

#### 【0044】

このように、本例では、上記図 4 のグラフに示されるようなヒステリシスの特性を用いて、温度  $T$  が  $T_{th1}$  より高い温度から低くなる場合には温度  $T$  が  $T_{th2}$  未満となったときにバイアス電圧が変更されるようにし、また、温度  $T$  が  $T_{th2}$  より低い温度から高くなる場合には温度  $T$  が  $T_{th1}$  以上となったときにバイアス電圧が変更されるようにしてあり、これにより、誤動作を防止している。

#### 【0045】

また、本例では、電源投入時などの初期において、温度検知部 4 により検出される温度  $T$  が  $T_{th1}$  未満であって  $T_{th2}$  以上である場合には、制御部 5 は、ゲートソース間電圧  $V_{gs}$  が通常のバイアス電圧  $V_{gs1}$  となるようにする。

また、本例では、電源投入時などの初期において、温度検知部 4 により検出される温度  $T$  が  $T_{th2}$  未満である場合には、制御部 5 は、バイアス回路 2 を介し

て、ゲートソース間電圧  $V_{gs}$  を  $V_{gs2}$  に制御する。

【0046】

また、具体的な一例として、温度に関する第1の閾値  $T_{th1}$  及び第2の閾値  $T_{th2}$  としては、第1の閾値  $T_{th1}$  を送信増幅器の性能補償温度範囲の下限値である  $-10^{\circ}\text{C}$  に設定し、第2の閾値  $T_{th2}$  を当該第1の閾値  $T_{th1}$  と比べて低い値に設定するような態様を用いることができる。

また、具体的な他の例として、温度に関する第1の閾値  $T_{th1}$  及び第2の閾値  $T_{th2}$  としては、第2の閾値  $T_{th2}$  を送信増幅器の性能補償温度範囲の下限値である  $-10^{\circ}\text{C}$  に設定し、第1の閾値  $T_{th1}$  を当該第2の閾値  $T_{th2}$  と比べて高い値に設定するような態様を用いることができる。

【0047】

図5には、制御部5により、バイアス回路2を介して、温度に応じて増幅部1のバイアスを制御する処理の手順の一例を示してある。

送信増幅器では、まず、電源が投入されると（ステップS1）、温度検知部4により温度を検出する（ステップS2）。そして、制御部5は、当該検出された温度（検出温度）と第2の閾値  $T_{th2}$  との大小を比較し（ステップS3）、当該検出温度が第2の閾値  $T_{th2}$  以上であった場合には、本処理を終了して、増幅部1のゲートソース間電圧  $V_{gs}$  として通常のバイアス電圧  $V_{gs1}$  が印加されるようにする。

【0048】

一方、上記の比較結果において（ステップS3）、当該検出温度が第2の閾値  $T_{th2}$  未満であった場合には、制御部5は、バイアス回路2を介して、増幅部1のゲートソース間電圧  $V_{gs}$  が  $V_{gs2}$  となるように制御する（ステップS4）。すると、増幅部1では、発熱量が多くなって暖まり、温度検知部4により検出される温度が上昇していく。

【0049】

その後、制御部5は、温度検知部4により検出される温度を監視し、当該検出温度と第1の閾値  $T_{th1}$  との大小を比較して（ステップS5）、当該検出温度が第1の閾値  $T_{th1}$  以上となった場合には、増幅部1のバイアス制御を停止す



ることにより（ステップ S 6）、増幅部 1 のゲートソース間電圧  $V_{gs}$  として通常のバイアス電圧  $V_{gs1}$  が印加されるようにする。

#### 【0050】

また、上記では、送信増幅器の電源投入時における増幅部 1 の温度調整について示したが、例えば、夜間や低トラフィック時などのように送信増幅器の運用時において送信増幅器内の温度が低下したようなときに増幅部 1 の温度調整を行うことも可能である。具体的には、制御部 5 が、温度検知部 4 により検出される温度を監視して、当該検出温度や閾値  $T_{th1}$ 、 $T_{th2}$  に基づいて増幅部 1 のバイアス制御を行う。

#### 【0051】

以上のように、本例の送信増幅器では、増幅部 1 に対して温度検知部 4 を設け、温度検知部 4 により検出される温度が予め定められた閾値（本例では、第 2 の閾値  $T_{th2}$ ）と比べて低い場合には、増幅部 1 を構成する複数の増幅素子に対してバイアスの制御を実行することにより、当該複数の増幅素子の自己発熱を促進させる制御が行われる。

#### 【0052】

また、本例の送信増幅器では、温度に関して第 1 の閾値  $T_{th1}$  及びそれより低い第 2 の閾値  $T_{th2}$  を設け、温度検知部 4 により検出される温度が第 2 の閾値  $T_{th2}$  と比べて低い場合には増幅部 1 の自己発熱を促進させるように制御し、当該検出温度が第 1 の閾値  $T_{th1}$  以上となった場合には増幅部 1 に対する当該自己発熱促進制御を停止することが行われる。

#### 【0053】

従って、本例の送信増幅器では、環境温度が低いときにおいても、増幅部 1 のバイアスが制御されて、増幅部 1 のアイドル電流が増加させられる結果として、増幅部 1 の自己発熱量が増加させられて、増幅部 1 を暖めることができ、これにより、例えば早く当該送信増幅器を温度的に動作安定状態へ移行させることができる。このように、本例の送信増幅器では、増幅部 1 の自己発熱により内部温度の上昇を促進させる構成であるため、必ずしも予熱用のヒーターなどは必要なく、このため、低コスト化が可能であり、小型化が可能である。

## 【0054】

ここで、本例では、温度に関して2つの閾値  $T_{th1}$ 、 $T_{th2}$  を設けて増幅部1の温度調整を行う構成を示したが、例えば、温度に関して1つの閾値  $T_{th}$  のみを設けるような構成とすることも可能である。一例として、温度検知部4により検出される温度が閾値  $T_{th}$  未満（又は、閾値  $T_{th}$  以下）である場合には増幅部1のゲートソース間電圧  $V_{gs}$  を  $V_{gs2}$  に制御する一方で当該検出温度が当該閾値  $T_{th}$  以上である（又は、当該閾値  $T_{th}$  を超える）場合には増幅部1のゲートソース間電圧  $V_{gs}$  が通常のバイアス電圧  $V_{gs1}$  となるようにする構成を用いることができる。

## 【0055】

なお、本例では、温度検知部4が増幅部1の近傍の温度を検出する機能により温度検出手段が構成されており、制御部5がバイアス回路2を介して増幅部1のバイアス（本例では、ゲートソース間電圧  $V_{gs}$ ）を制御する機能により増幅部自己発熱促進制御手段が構成されている。

## 【0056】

第2実施例に係る送信増幅器を説明する。

図6には、本例の送信増幅器の構成例を示してあり、また、本例の送信増幅器の前段に設けられた変調部22を示してある。また、同図では、上記第1実施例の図1に示した送信増幅器と同様な構成部分1～5、11、12については、同一の符号を付してある。

## 【0057】

同図に示されるように、本例の送信増幅器では、上記図1に示した送信増幅器の構成において、更に、入力端子11と増幅部1との間に可変減衰器（可変ATT）21が備えられており、制御部5により可変減衰器21を制御することが可能な構成となっている。

## 【0058】

本例の送信増幅器では、入力端子11から入力される信号が可変減衰器21に入力され、可変減衰器21から出力される信号が増幅部1に入力される。また、可変減衰器21では、制御部5により制御される可変な減衰量で、入力端子11

から入力される信号を減衰させて増幅部 1 へ出力する。

#### 【0059】

そして、制御部 5 は、低温時ではないときにおいて増幅部 1 のゲートソース間電圧  $V_{gs}$  が通常のバイアス電圧  $V_{gs1}$  である場合には、例えば可変減衰器 2 1 の減衰量をゼロ或いはゼロに近い値として、可変減衰器 2 1 により信号を減衰させないように制御する。この場合、入力端子 1 1 から入力される信号はそのまま或いは少ない減衰をもって増幅部 1 に入力されて、通常の増幅動作が行われる。

#### 【0060】

一方、制御部 5 は、低温時において増幅部 1 のバイアスが制御されてゲートソース間電圧  $V_{gs}$  が  $V_{gs2}$  に制御されている場合には、例えば可変減衰器 2 1 の減衰量を大きな値に制御して、可変減衰器 2 1 により信号を減衰させるように制御する。この場合、変調部 2 2 から入力される変調信号は、可変減衰器 2 1 による減衰の程度に応じて、増幅されなくなる。

#### 【0061】

以上のように、本例の送信増幅器では、増幅部 1 の入力側に可変減衰器 2 1 を設け、増幅素子のバイアスを制御して増幅部 1 の自己発熱を促進させる制御中においては、可変減衰器 2 1 により入力信号を減衰させることが行われる。

従って、本例の送信増幅器では、低温時であって増幅素子のバイアス制御中においては、変調部 2 2 からの入力信号が可変減衰器 2 1 により減衰させられるため、不要波を出力しないようにすることができる。

#### 【0062】

なお、本例では、増幅部 1 のバイアス制御中に可変減衰器 2 1 が制御部 5 により制御されて入力信号を減衰させる機能により増幅部自己発熱促進制御時信号減衰手段が構成されている。

#### 【0063】

第 3 実施例に係る送信増幅器を説明する。

図 7 には、本例の送信増幅器の構成例を示してある。なお、同図では、上記第 1 実施例の図 1 に示した送信増幅器と同様な構成部分 1 ~ 4、1 1、1 2 につい

ては、同一の符号を付してある。

#### 【0064】

同図に示されるように、本例の送信増幅器では、上記図1に示した送信増幅器の構成において、制御部33と温度検知部4との間にA/D変換器31が備えられているとともに、制御部33の外部にメモリ32が備えられており、必ずしも制御部33にA/D変換機能や記憶機能が内蔵されなくともよい構成となっている。

#### 【0065】

本例では、例えば予め、温度に関する第1の閾値 $T_{th1}$ 及び第2の閾値 $T_{th2}$ がメモリ32に設定されて記憶される。

また、A/D変換器31は、温度検知部4からアナログ信号として出力される温度検出結果をデジタル信号へ変換して制御部33へ出力する。

そして、制御部33は、A/D変換器31から入力されるデジタル値の温度検出結果 $T$ と、メモリ32に記憶されている第1の閾値 $T_{th1}$ や第2の閾値 $T_{th2}$ とを比較して、当該比較結果に応じて、各増幅素子のバイアス制御を行う。

#### 【0066】

以上のように、本例のような送信増幅器の構成においても、例えば上記第1実施例の図1に示した送信増幅器と同様な効果を得ることができる。

また、本例のような送信増幅器の構成においても、例えば上記第2実施例の図6に示したのと同様に、入力信号を減衰させる可変減衰器を備える構成を用いることが可能である。

#### 【0067】

次に、本実施例に係る送信増幅器に対する比較例として、ヒーターを用いて増幅部を暖める送信増幅器の一例を示しておく。なお、本比較例に係る送信増幅器についての説明は、必ずしも全てが従来技術であるとは限らない。

図8には、本比較例に係る送信増幅器の構成例を示してある。

本比較例に係る送信増幅器には、増幅部41と、バイアス回路42と、アイソレータ43と、温度検知部44と、ヒーター45と、制御部46と、入力端子51と、出力端子52が備えられている。そして、温度検知部44による温度検出

結果に基づいて、制御部 46 による制御により、ヒーター 45 により増幅部 41 を暖める。

#### 【0068】

ここで、本発明に係る送信増幅器などの構成としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。なお、本発明は、例えば本発明に係る処理を実行する方法或いは方式や、このような方法や方式を実現するためのプログラムなどとして提供することも可能である。

また、本発明の適用分野としては、必ずしも以上に示したものに限られず、本発明は、種々な分野に適用することが可能なものである。例えば、本発明に係る技術思想は、必ずしも送信増幅器に限られず、屋外に設置されるような種々な機器に適用することも可能である。

#### 【0069】

また、本発明に係る送信増幅器などにおいて行われる各種の処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサが ROM (Read Only Memory) に格納された制御プログラムを実行することにより制御される構成が用いられてもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。

また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピー（登録商標）ディスクや CD (Compact Disc) - ROM 等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体や当該プログラム（自体）として把握することもでき、当該制御プログラムを記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

#### 【0070】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る送信増幅器によると、信号を増幅する増幅部により送信対象となる信号を増幅する構成において、例えば増幅部の温度を検出し、当該検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合には増幅部による自己発熱を促進させる制御を行うようにしたため、温度が低い場合に効率的に増幅部を暖めることができ、例えばヒーターなどを追加する構成と比

較して、コストを低減させることができ、小型化を図ることができる。

### 【0071】

また、本発明に係る送信増幅器では、増幅部による自己発熱を促進させる制御が行われているときに、増幅部により増幅する対象となる信号を減衰させるようにしたため、このようなときに、不要な信号が出力されてしまうことを防止することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例に係る送信増幅器の構成例を示す図である。

【図2】 増幅部の一部の構成例を示す図である。

【図3】 増幅部におけるゲートソース間電圧とドレイン電流との関係の一例を示す図である。

【図4】 増幅部に関して温度に応じてゲートソース間電圧を制御する態様の一例を示す図である。

【図5】 増幅部に関して温度に応じてバイアスを制御する処理の手順の一例を示す図である。

【図6】 本発明の第2実施例に係る送信増幅器の構成例を示す図である。

【図7】 本発明の第3実施例に係る送信増幅器の構成例を示す図である。

【図8】 ヒーターを用いた送信増幅器の構成例を示す図である。

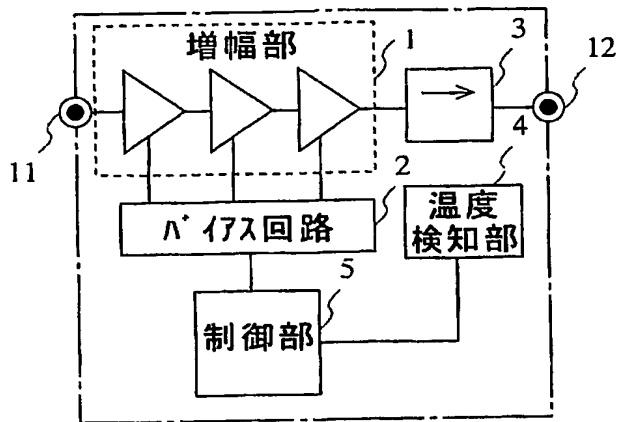
### 【符号の説明】

- 1・・・増幅部、 2・・・バイアス回路、 3・・・アイソレータ、  
4・・・温度検知部、 5、33・・・制御部、 11・・・入力端子、  
12・・・出力端子、 21・・・可変減衰器、 22・・・変調部、  
31・・・A/D変換器、 32・・・メモリ、 T1・・・電界効果トランジスタ  
R1・・・抵抗、 C1、C2、C3・・・コンデンサ、  
L1～L3・・・マイクロストリップ線路、

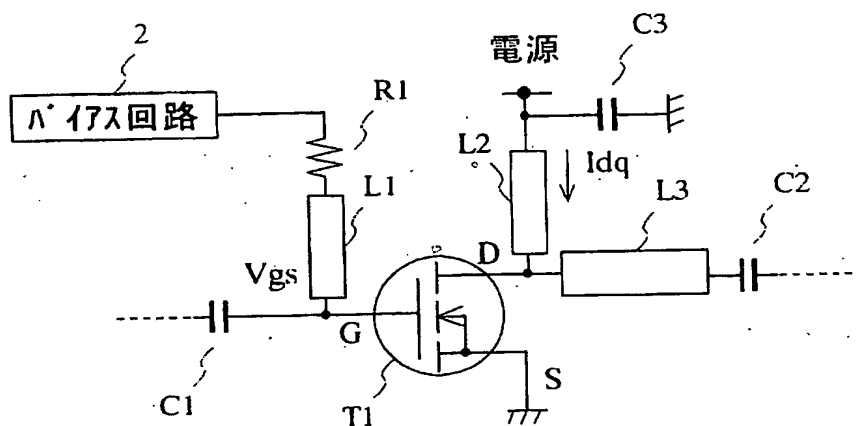
【書類名】

図面

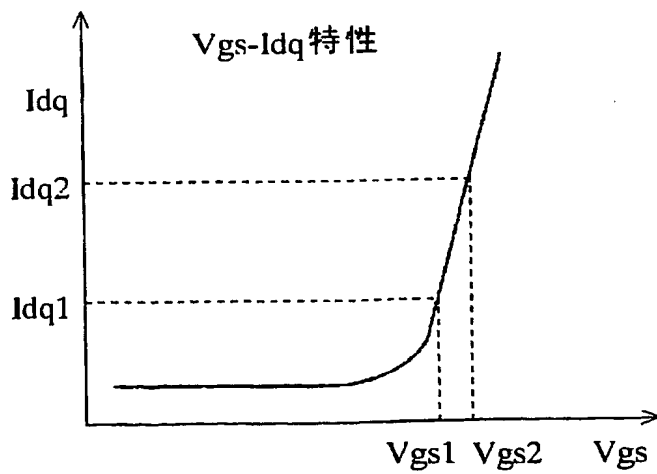
【図 1】



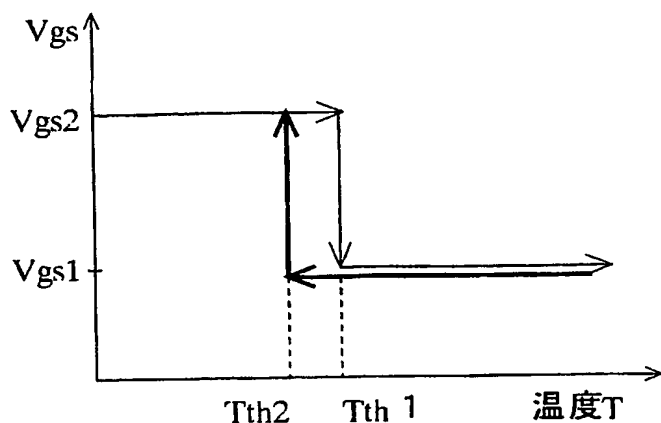
【図 2】



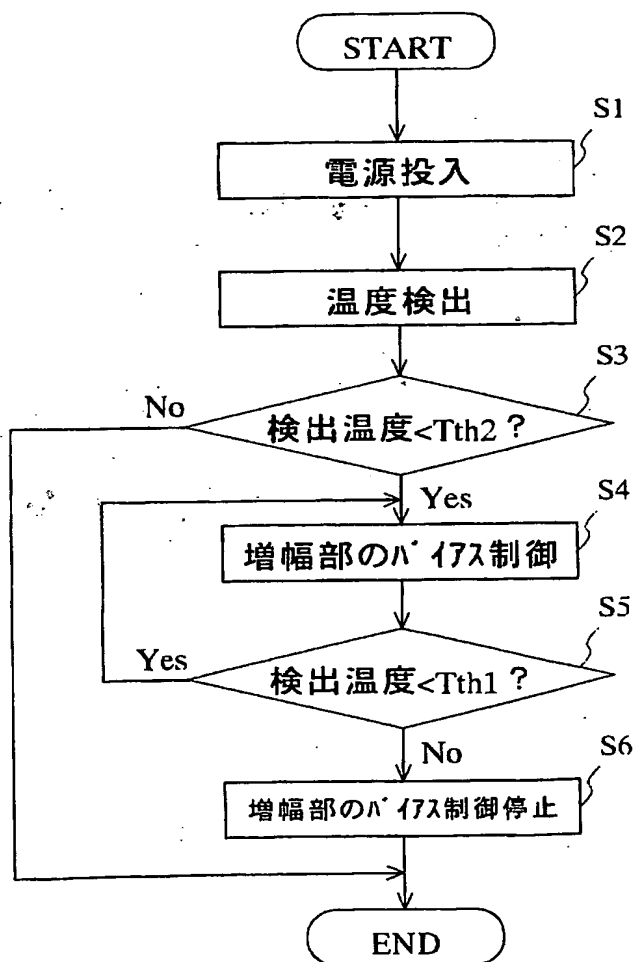
【図 3】



【図 4】

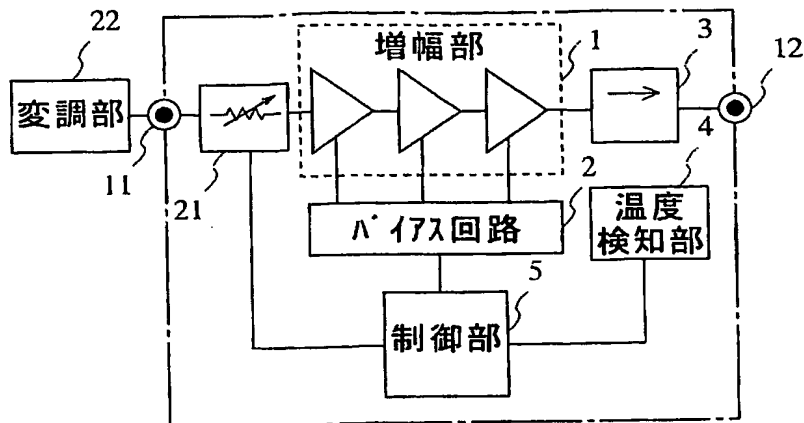


【図 5】

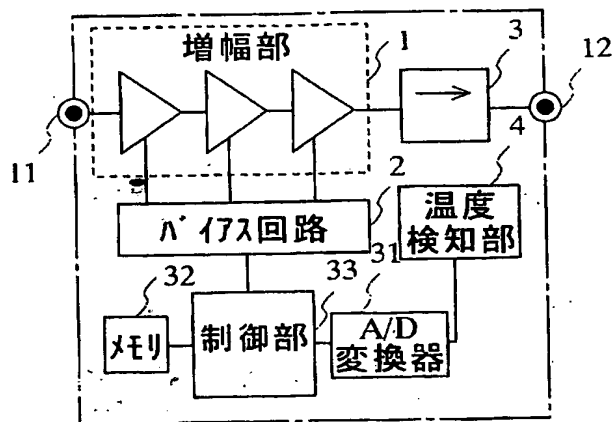




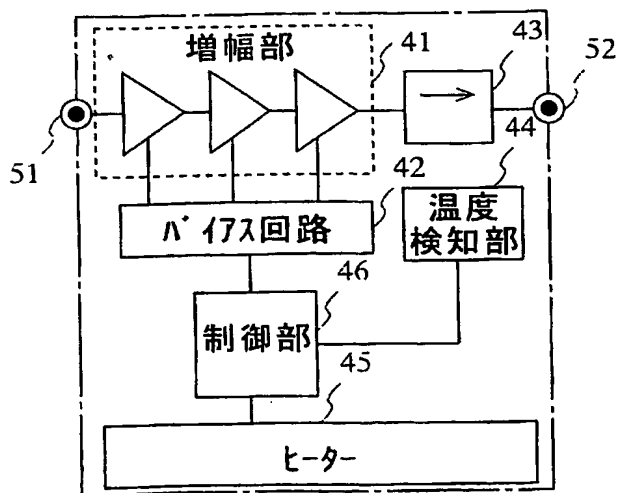
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 送信対象となる信号を増幅する送信増幅器で、温度が低い場合に効率的に増幅部を暖める。

【解決手段】 増幅部 1 が信号を増幅する構成において、温度検出手段 4 が温度を検出する。そして、増幅部自己発熱促進制御手段 2、5 が、温度検出手段 4 により検出される温度が所定の閾値未満又は所定の閾値以下である場合に、増幅部 1 による自己発熱を促進させる制御を行う。また、増幅部自己発熱促進制御手段 2、5 は、増幅部 1 による自己発熱を促進させる制御として、例えば、増幅部 1 のバイアス制御を行う。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号

特願 2003-102917

受付番号

50300574406

書類名

特許願

担当官

第七担当上席

0096

作成日

平成15年 4月 8日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成15年 4月 7日

次頁無

特願 2003-102917

出願人履歴情報

識別番号

[000001122]

1. 変更年月日

2001年 1月11日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中野区東中野三丁目14番20号

氏 名

株式会社日立国際電気